

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-83859

(P 2 0 0 2 - 8 3 8 5 9 A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷

H01L 21/68

21/027

識別記号

F I

H01L 21/68

21/30

テマコード (参考)

N 5F031

567

5F046

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全13頁)

(21) 出願番号 特願2001-177686 (P 2001-177686)

(22) 出願日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(31) 優先権主張番号 特願2000-185118 (P 2000-185118)

(32) 優先日 平成12年6月20日 (2000.6.20)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 白川 英一

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(72) 発明者 武井 利親

東京都港区赤坂五丁目3番6号 TBS放

送センター 東京エレクトロン株式会社内

(74) 代理人 100104215

弁理士 大森 純一

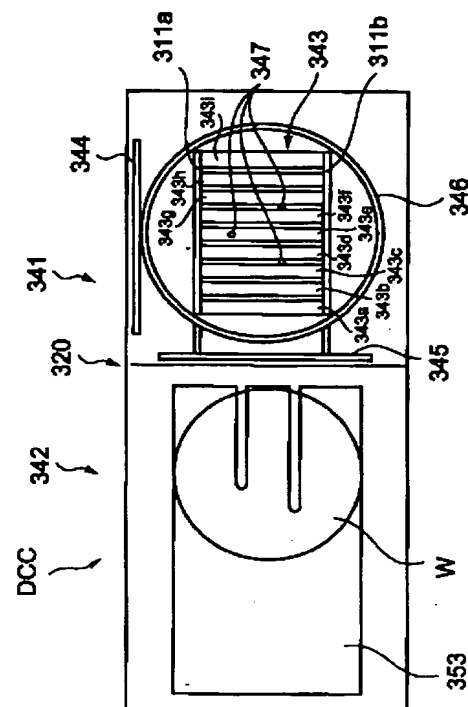
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57) 【要約】

【課題】 割れの発生が少ない、耐久性が向上したプレートが配置された基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 複数の分割されて形成され、ウエハWを保持するプレート343と、このプレート343に保持されたウエハWを加熱処理するヒータとを具備する。このプレート343を、互いに分離された複数の分割プレート343a~343iから形成することにより、プレート343は激しい温度変化を経ても割れにくく、プレート343の耐久性を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の分割されて形成され、基板を保持するプレートと、

前記プレートに保持された基板を加熱処理するヒータとを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の基板処理装置において、前記複数の分割プレートは、それぞれ離間して配置されてなることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 に記載の基板処理装置において、

隣り合う前記分割プレート間は、5 mm 以下であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、

隣り合う前記分割プレート間は、3 mm 以下であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】 水平に配置された基板に対して所定の間隙をおいて配置され、互いに間隙をおいて複数の分割プレートに分割、分離されて形成されたプレートと、前記プレートに保持された基板を加熱処理するヒータと、

隣り合う前記分割プレート間の間隙を通して基板に対しガスを供給する供給機構とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の基板処理装置において、前記プレートは、基板を挟むように配置された第 1 プレート及び第 2 プレートとからなることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の基板処理装置において、前記第 1 プレートにおける間隙を前記基板に対し投影した像と、前記第 2 プレートにおける間隙を基板に対し投影した像とは、異なることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は請求項 7 に記載の基板処理装置において、前記第 1 プレートは、基板を水平に保持し、該基板を加熱処理することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】 請求項 1 から請求項 8 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、前記分割プレートは、短冊状を有していることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 9 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、前記分割プレートは、多角形状を有していることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 11】 請求項 5 から請求項 10 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、

隣り合う前記分割プレート間の間隙に挿通されて配置さ

れ、前記所定の間隙において基板を保持する複数の支持部材を具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 12】 請求項 11 に記載の基板処理装置において、

前記プレートの厚さは、0.5 mm～2.0 mmであることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 13】 請求項 5 から請求項 12 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、隣り合う前記分割プレート間の間隙は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて序々に大きく形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 14】 請求項 5 から請求項 12 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、前記分割プレートの表面積は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて序々に小さくなるように形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 15】 請求項 5 から請求項 14 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、隣り合う前記分割プレート間の間隙に着脱自在に配置され、複数の孔を有する膜部材を更に具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 16】 請求項 5 から請求項 15 のうちいずれか 1 項に記載の基板処理装置において、前記プレートの裏面側に配置され、前記供給されるガスを隣り合う前記分割プレート間の間隙に案内するための案内部材を更に具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項 17】 請求項 16 に記載の基板処理装置において、前記案内部材は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて序々に前記プレートに接近するように傾斜して形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 18】 (a) 基板を、複数の分割プレートが互いに間隙をおいて配設されてなる第 1 プレート上に保持する工程と、

(b) 前記第 1 プレートを加熱することにより、前記基板を加熱処理する工程と、

(c) 前記基板を前記第 1 プレートから離間し、前記基板に対し、前記間隙を通して冷却用ガスを供給する工程とを具備することを特徴とする基板処理方法。

【請求項 19】 請求項 18 に記載の基板処理方法において、複数の分割プレートが互いに間隙をおいて配設されてなる第 2 プレートが、前記第 1 プレートと前記基板を介して対向配置され、

前記 (c) 工程において、前記基板に対し、前記第 2 プレートに設けられた前記間隙を通して冷却用ガスを供給することを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハ等の

基板を加熱処理や冷却処理する基板処理装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスの製造工程においては、例えばSOD (Spin on Dielectric) システムにより層間絶縁膜を形成している。このSODシステムでは、ウエハ上に塗布膜をスピコートし、化学的処理または加熱処理等を施して層間絶縁膜を形成している。

【0003】例えばゾルーゲル方法により層間絶縁膜を形成する場合には、まず半導体ウエハ（以下、「ウエハ」と呼ぶ。）上に絶縁膜材料、例えばTEOS（テトラエトキシシラン）のコロイドを有機溶媒に分散させた溶液を供給する。次に、溶液が供給されたウエハをゲル化処理し、次いで溶媒の置換を行う。そして、溶媒の置換されたウエハを加熱処理している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】プレートが配置される処理室内は、処理室内へのウエハの搬出入の際、外気が処理室内へ入り込むことにより、100℃前後温度が変化する。このため、セラミックスからなるプレートは、膨張、収縮を繰り返すことにより、プレートの老朽化が激しく、プレートが割れたりしていた。

【0005】本発明の目的は、割れの発生が少ない、耐久性が向上したプレートが配置された基板処理装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため、本発明の基板処理装置は、複数の分割されて形成され、基板を保持するプレートと、前記プレートに保持された基板を加熱処理するヒータとを具備する。

【0007】本発明のこのような構成によれば、プレートが複数の分割プレートから形成されているため、激しい温度変化を経てもプレートが割れにくく、耐久性が向上する。

【0008】また、本発明の他の基板処理装置は、水平に配置された基板に対して所定の間隙をおいて配置され、互いに間隙をおいて複数の分割プレートに分割、分離されて形成されたプレートと、前記プレートに保持された基板を加熱処理するヒータと、隣り合う前記分割プレート間の間隙を通過して基板に対しガスを供給する供給機構とを具備する。

【0009】本発明のこのような構成によれば、間隙はプレート内に複数設けられるので、これら間隙を介してガスが基板に対して供給されることとなり、ウエハWに対しガスを面内均一に満遍なく供給される。

【0010】本発明の一の形態によれば、隣り合う前記分割プレート間の間隙に挿通されて配置され、前記所定の間隙をおいて基板を保持する複数の支持部材を具備する。

【0011】このような構成によれば、支持部材により基板を支持する構成としたことにより、プレートに基板の荷重がかからないので、プレートの厚さを極限まで薄く形成できる。これにより、プレートを薄く形成できることにより、プレートの昇温時間を短縮でき、しかも熱容量を小さくでき省エネルギー化に寄与する。

【0012】また、例えば、上記ガスを供給し基板を冷却する際、ガスは、薄い分割プレートのそれぞれの間隙を通過して基板に供給されることから、厚いプレートよりも薄いプレートの方が当該間隙を通る距離を小さくできるので、ガスの流量を削減することができ省エネルギー化に寄与する。

【0013】本発明の一の形態によれば、前記プレートの厚さは、0.5mm～2.0mmである。

【0014】本発明の一の形態によれば、隣り合う前記分割プレート間の間隙は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて徐々に大きく形成されている。これにより、ウエハW全面に対して均一な冷却処理が可能となる。

【0015】本発明の一の形態によれば、前記分割プレートの表面積は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて徐々に小さくなるように形成されている。これにより、ウエハW全面に対して均一な冷却処理が可能となる。

【0016】本発明の一の形態によれば、隣り合う前記分割プレート間の間隙に着脱自在に配置され、複数の孔を有する膜部材を更に具備する。これにより、例えば、複数の孔の径が異なる膜部材を2以上用意することにより、適宜それらを交換して、基板に対するガスの供給量をコントロールすることができる。

【0017】本発明の一の形態によれば、前記プレートの裏面側に配置され、前記供給されるガスを隣り合う前記分割プレート間の間隙に案内するための案内部材を更に具備する。これにより、基板に効率良くガスを供給できる。

【0018】本発明の一の形態によれば、前記案内部材は、前記ガスが供給される上流側から下流側にかけて徐々に前記プレートに接近するように傾斜して形成されている。これにより、例えば、ガスの供給上流側から下流側に向かうにつれて、ガスの温度がプレートからの熱により多少上昇するが、基板に供給されるガスの流量を下流側に向かうにつれて大きくできる。従って、基板全面に対して均一な冷却処理が可能となる。

【0019】本発明の基板処理方法は、(a) 基板を、複数の分割プレートが互いに間隙をおいて配設されてなる第1プレート上に保持する工程と、(b) 前記第1プレートを加熱することにより、前記基板を加熱処理する工程と、(c) 前記基板を前記第1プレートから離間し、前記基板に対し、前記間隙を通過して冷却用ガスを供給する工程とを具備する。

【0020】このような構成によれば、同一装置内で、加熱処理と冷却処理とを行うことができる。

【0021】本発明の更なる特徴と利点は、添付した図面及び発明の実施の形態の説明を参酌することにより一層明らかになる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0023】図1～図3は、SODシステムの全体構成を示す図であって、図1は平面図、図2は正面図および図3は背面図である。本発明の第1実施形態としての基板処理装置は、SODシステムの一部であるDCCの加熱処理室として用いられている。

【0024】SODシステム1は、基板としての半導体ウエハ（以下、ウエハと呼ぶ。）WをウエハカセットCRで複数枚たとえば25枚単位で外部からシステムに搬入またはシステムから搬出したり、ウエハカセットCRに対してウエハWを搬入・搬出したりするためのカセットブロック10と、SOD塗布工程の中で1枚ずつウエハWに所定の処理を施す枚葉式の各種処理ステーションを所定位置に多段配置してなる処理ブロック11と、エー징工程にて必要とされるアンモニア水のボトル、バブラー、ドレインボトル等が設置されたキャビネット12とを一体に接続した構成を有している。

【0025】カセットブロック10では、図1に示すように、カセット載置台20上の突起20aの位置に複数個たとえば4個までのウエハカセットCRがそれぞれのウエハ出入口を処理ブロック11側に向けてX方向一列に載置され、カセット配列方向（X方向）およびウエハカセットCR内に収納されたウエハのウエハ配列方向（Z垂直方向）に移動可能なウエハ搬送体21が各ウエハカセットCRに選択的にアクセスするようになってい

る。さらに、このウエハ搬送体21は、 θ 方向に回転可能に構成されており、後述するように処理ブロック11側の第3の組G3の多段ステーション部に属する受け渡し・冷却プレート（TCP）にもアクセスできるようになっている。

【0026】処理ブロック11では、図1に示すように、中心部に垂直搬送型の主ウエハ搬送機構22が設けられ、その周りに全ての処理ステーションが1組または複数の組に互って多段に配置されている。この例では、4組G1、G2、G3、G4の多段配置構成であり、第1および第2の組G1、G2の多段ステーションはシステム正面（図1において手前）側に並置され、第3の組G3の多段ステーションはカセットブロック10に隣接して配置され、第4の組G4の多段ステーションはキャビネット12に隣接して配置されている。

【0027】図2に示すように、第1の組G1では、カップCP内でウエハWをスピチャックに載せて絶縁膜材料を供給し、ウエハを回転させることによりウエハ上

に均一な絶縁膜を塗布するSOD塗布処理ステーション（SCT）と、カップCP内でウエハWをスピチャックに載せてHMD S及びヘプタン等のエクステンジ用薬液を供給し、ウエハ上に塗布された絶縁膜中の溶媒を乾燥工程前に他の溶媒に置き換える処理を行うソルベントエクステンジ処理ステーション（DSE）とが下から順に2段に重ねられている。

【0028】第2の組G2では、SOD塗布処理ステーション（SCT）が上段に配置されている。なお、必要に応じて第2の組G2の下段にSOD塗布処理ステーション（SCT）やソルベントエクステンジ処理ステーション（DSE）等を配置することも可能である。

【0029】図3に示すように、第3の組G3では、2個の低酸素高温加熱処理ステーション（OHP）と、低温加熱処理ステーション（LHP）と、2個の冷却処理ステーション（CPL）と、受け渡し・冷却プレート（TCP）と、冷却処理ステーション（CPL）とが上から順に多段に配置されている。ここで、低酸素高温加熱処理ステーション（OHP）は密閉化可能な処理室内にウエハWが載置される熱板を有し、熱板の外周の穴から均一にN₂を吐出しつつ処理室上部中央より排気し、低酸素化雰囲気中でウエハWを高温加熱処理する。低温加熱処理ステーション（LHP）はウエハWが載置される熱板を有し、ウエハWを低温加熱処理する。冷却処理ステーション（CPL）はウエハWが載置される冷却板を有し、ウエハWを冷却処理する。受け渡し・冷却プレート（TCP）は下段にウエハWを冷却する冷却板、上段に受け渡し台を有する2段構造とされ、カセットブロック10と処理ブロック11との間でウエハWの受け渡しを行う。

【0030】第4の組G4では、低温加熱処理ステーション（LHP）、2個の低酸素キュア・冷却処理ステーション（DCC）と、エージング処理ステーション（DAC）とが上から順に多段に配置されている。ここで、エージング処理ステーション（DAC）は密閉化可能な処理室内にNH₃ + H₂Oを導入してウエハWをエージング処理し、ウエハW上の絶縁膜材料膜をウェットゲル化する。

【0031】図4は主ウエハ搬送機構22の外観を示した斜視図であり、この主ウエハ搬送機構22は上端及び下端で相互に接続され対向する一对の壁部25、26からなる筒状支持体27の内側に、上下方向（Z方向）に昇降自在なウエハ搬送装置30を装備している。筒状支持体27はモータ31の回転軸に接続されており、このモータ31の回転駆動力によって、前記回転軸を中心としてウエハ搬送装置30と一体に回転する。従って、ウエハ搬送装置30は θ 方向に回転自在となっている。このウエハ搬送装置30の搬送基台40上にはピンセットが例えば3本備えられている。これらのピンセット41、42、43は、いずれも筒状支持体27の両壁部2

5、26間の側面開口部44を通過自在な形態及び大きさを有しており、X方向に沿って前後移動が自在となるように構成されている。そして、主ウエハ搬送機構22はピンセット41、42、43をその周囲に配置された処理ステーションにアクセスしてこれら処理ステーションとの間でウエハWの受け渡しを行う。

【0032】次に、低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)について図5～図7を用いて説明する。図5は上述した低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)の平面図、図6はその断面図である。図7は、DCCの加熱処理室内に配置されたプレートの概略平面図である。

【0033】低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)は、加熱処理室341と、これに隣接して設けられた冷却処理室342とを有しており、この加熱処理室341は、設定温度が200～470℃とすることが可能なプレート343を有している。尚、本実施形態においては、DCCの加熱処理室341内で、ウエハWは例えば400℃に加熱される。この低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)は、さらに主ウエハ搬送機構22との間でウエハWを受け渡しする際に開閉される第1のゲートシャッタ344と、加熱処理室341と冷却処理室342との間を開閉するための第2のゲートシャッタ345と、プレート343の周囲でウエハWを包囲しながら第2のゲートシャッタ345と共に昇降されるリングシャッタ346とを有している。さらに、プレート343には、ウエハWを載置して昇降するための3個のリフトピン347が昇降自在に設けられている。なお、プレート343とリングシャッタ346との間に遮蔽板スクリーンを設けてもよい。

【0034】プレート343は、短冊状に、セラミックスからなる複数の分割プレート343a～343iに分割、分離され、それぞれの分割プレート343a～343iは、支持板311a及び311bによってそれぞれの端部が支持されている。それぞれの分割プレート343a～343iには、ヒータ365が組み込まれている。このようにプレート343を、分割プレート343a～343iを複数配置して形成することにより、プレート343を1枚の板により形成する場合と比較して、温度が急激に変化することによるプレートの膨張及び収縮によるストレスを、個々の分割プレート343a～343iに分散することができる。更に、隣り合う分割プレート間に間隙を持たせることにより、間隙で分割プレートの熱膨張を吸収することができる。従って、プレート343の割れが発生しにくく、プレート343の耐久性が向上する。また、互いに隣り合う分割プレートの間隔は、5mm以下、ここでは2～3mm以下となるように、分割プレートは配置されている。このように、間隔を5mm以下、好ましくは2～3mm以下とすることにより、分割プレートと対応しないウエハW部分、すなわ

ちヒータが直接あたらない部分についても加熱が充分に行われ、ウエハW面内の加熱むらの発生を防止することができる。

【0035】加熱処理室341の下方には、上記3個のリフトピン347を昇降するための昇降機構348と、リングシャッタ346を第2のゲートシャッタ345と共に昇降するための昇降機構349と、第1のゲートシャッタ344を昇降して開閉するための昇降機構350とが設けられている。本実施形態においては、リフトピン347の一部は分割プレート343eを貫通し、他のリフトピン347は、隣り合う分割プレート間の間隙に位置している。

【0036】加熱処理室341内には、ウエハWの下部付近からパージ用のガスとしてN₂ガスが供給され、供給されたN₂ガスは、ウエハWの周縁部からウエハの中心部に向かって流れる。また、加熱処理室341の上部には排気管351が接続され、加熱処理室341内はこの排気管351を介して排気されるように構成されている。更に、加熱処理室341には、加熱処理室341内の酸素濃度をモニタするための酸素濃度モニタ部361が接続されている。そして、後述するようにN₂ガスを供給しながら排気することにより、加熱処理室341内が低酸素濃度(例えば50ppm以下)雰囲気維持されるようになっている。酸素濃度モニタ部は排気管等の排気経路上に置かれるように構成しても勿論構わない。

【0037】この加熱処理室341と冷却処理室342とは、連通口352を介して連通されており、ウエハWを載置して冷却するための冷却板353がガイドプレート354に沿って移動機構355により水平方向に移動自在に構成されている。これにより、冷却板353は、連通口352を介して加熱処理室341内に進入することができ、加熱処理室341内のプレート343により加熱された後のウエハWをリフトピン347から受け取って冷却処理室342内に搬入し、ウエハWの冷却後、ウエハWをリフトピン347に戻すようになっている。

【0038】なお、冷却板353の設定温度は、例えば15～25℃であり、冷却されるウエハWの適用温度範囲は、例えば200～470℃である。

【0039】さらに、冷却処理室342は、供給管356を介してその中にN₂等の不活性ガスが供給されるように構成され、さらに、その中が排気管357を介して外部に排気されるように構成されている。これにより、加熱処理室341同様に、冷却処理室342内が低酸素濃度(例えば50ppm以下)雰囲気維持されるようになっている。

【0040】またプレート343上には、高さが0.2mmのプロキシミティシート251及びプロキシミティピン252、更には案内ガイド253が設けられている。これにより、N₂ガスで置換する際にウエハWとプレート343との間のギャップに空気が残存しなくな

り、加熱処理室 341 内を所望の低酸素雰囲気とするための時間を短くすることができ、低酸素下での加熱処理を短時間で行うことができる。

【0041】次にこのように構成された SOD システム 1 における動作について説明し、特に DCC 内で行われる処理について詳細に説明する。

【0042】まずカセットブロック 10 において、処理前のウエハ W はウエハカセット CR からウエハ搬送体 21 を介して処理ブロック 11 側の第 3 の組 G3 に属する受け渡し・冷却プレート (TCP) における受け渡し台 10 へ搬送される。

【0043】受け渡し・冷却プレート (TCP) における受け渡し台に搬送されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して冷却処理ステーション (CPL) へ搬送される。そして冷却処理ステーション (CPL) において、ウエハ W は SOD 塗布処理ステーション (SCT) における処理に適合する温度まで冷却される。

【0044】冷却処理ステーション (CPL) で冷却処理されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して SOD 塗布処理ステーション (SCT) へ搬送される。そして SOD 塗布処理ステーション (SCT) において、ウエハ W には、絶縁膜材料、例えば TEOS (テトラエトキシシラン) のコロイドを有機溶媒に分散させた溶液が塗布処理される。

【0045】SOD 塗布処理ステーション (SCT) で絶縁膜材料塗布処理が行われたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介してエージング処理ステーション (DAC) へ搬送される。そしてエージング処理ステーション (DAC) において、ウエハ W は処理室内に $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ を導入してウエハ W をエージング処理し、ウエハ W 30 上の絶縁膜材料膜をゲル化する。

【0046】エージング処理ステーション (DAC) でエージング処理されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介してソルベントエクスチェンジ処理ステーション (DSE) へ搬送される。そしてソルベントエクスチェンジ処理ステーション (DSE) において、ウエハ W はエクスチェンジ用薬液が供給され、ウエハ上に塗布された絶縁膜中の溶媒を他の溶媒に置き換える処理が行われる。

【0047】ソルベントエクスチェンジ処理ステーション (DSE) で置換処理が行われたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して低温加熱処理ステーション (LHP) へ搬送される。そして低温加熱処理ステーション (LHP) において、ウエハ W は低温加熱処理される。

【0048】低温加熱処理ステーション (LHP) で低温加熱処理されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して低酸素高温加熱処理ステーション (OHP) へ搬送される。そして低酸素高温加熱処理ステーション (OHP) において、ウエハ W は低酸素化雰囲気中での高温加熱処理が行われる。或いは、低温加熱処理ステーション 50

(LHP) で低温加熱処理されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して低酸素キュア・冷却処理ステーション (DCC) へ搬送される。

【0049】低酸素キュア・冷却処理ステーション (DCC) において、第 1 のゲートシャッタ 344 及びリングシャッタ 346 が上昇し、リフトピン 347 が上昇した状態で、主ウエハ搬送機構 22 から加熱処理室 341 内のリフトピン 347 上にウエハ W が搬送される。この際、加熱処理室 341 内には、外気が入り込むため、加熱処理時における温度 400℃ より 100~200℃ 近く加熱処理室 341 内の温度が下がる。本実施形態においては、プレート 343 は複数の分割プレート 343a~343i が間隙をおいて配設されて構成されるため、このような激しい温度変化によりプレート 343 が膨張、収縮を繰り返しても割れにくい。その後、第 1 及び第 2 のゲートシャッタ 344、345、リングシャッタ 346 が閉じられる。加熱処理室 341 内には、 N_2 ガス供給源から N_2 ガスが供給され、更に加熱処理室 341 内が排気管 351 を介して排気される。この段階では、301/分程度の大量の N_2 ガスを供給する。これにより、加熱処理室 341 内に残存する空気が排気管 351 より押し出され、パージが迅速に進行する。

【0050】そのような状態から、リフトピン 347 を下降し、プロキシミティシート及びプロキシミティピンを介してプレート 343 上にウエハ W を載置する。その後、酸素濃度が一定値以下に安定すると、 N_2 ガスの供給を 101/分程度の少量に絞り、その後 N_2 ガスがこの量だけ供給され続ける。このような低酸素雰囲気にて、ウエハ W は 400℃ にて高温加熱処理される。

【0051】加熱処理後、リフトピン 347 が上昇し、第 2 ゲートシャッタ 345 及びリングシャッタ 346 が上昇する。その後、冷却板 353 が、ガイドプレート 354 に沿って移動機構 355 により、加熱処理室 341 内へ連通口 352 を介して進入する。冷却板 353 は、プレート 343 により加熱された後のウエハ W をリフトピン 347 から受け取って冷却処理室 342 内に搬入し、ウエハ W の冷却後、ウエハ W をリフトピン 347 に戻すようになっている。冷却板 353 は、例えば 15~25℃ の温度に設定されている。この加熱処理室 341 と冷却処理室 342 との間でのウエハ W の搬出入の際にも、第 2 ゲートシャッタ 345 及びリングシャッタ 346 の上昇により、冷却処理室 342 内の低い温度の気体が加熱処理室 341 へ流れ込み、加熱処理室 341 内の温度が下がるが、本実施形態においては、このような激しい温度変化によりプレート 343 が膨張、収縮を繰り返しても割れにくい。

【0052】低酸素キュア・冷却処理ステーション (DCC) 内で処理されたウエハ W は主ウエハ搬送機構 22 を介して受け渡し・冷却プレート (TCP) における冷却板へ搬送される。そして受け渡し・冷却プレート (T

CP)における冷却板において、ウエハWは冷却処理される。

【0053】受け渡し・冷却プレート(TCP)における冷却板で冷却処理されたウエハWはカセットブロック10においてウエハ搬送体21を介してウエハカセットCRへ搬送される。

【0054】このように本実施形態のSODシステム1では、ウエハWを加熱処理する加熱処理室内にて、プレートを複数の分割プレートから形成しているため、激しい温度変化を経てもプレートが割れにくく、耐久性が向上した。尚、上述の実施形態においては、低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)内の加熱処理室に適用しているが、その他の加熱処理装置にも適用可能であることは言うまでもない。

【0055】次に第2実施形態における基板処理装置について説明する。上述の第1実施形態においては、低酸素キュア・冷却処理ステーション(DCC)は、加熱処理室と冷却処理室とが接続した構造となっているが、第2実施形態における基板処理装置では、1つの処理室内で加熱処理と冷却処理との両方を行う構造となっている。以下、図8を用いて説明する。図8は、第2実施形態における基板処理装置440の概略断面図であり、図8(a)は加熱処理時における状態、図8(b)は冷却処理時における状態を示す。

【0056】基板処理装置440は、ヒータを内蔵した例えばセラミックスからなる第1プレート231と、第1プレート231を支持する下部容器219と、この下部容器219とともに処理室をなす空間を形成するように、下部容器219の周縁部にシール部材233を介して密接するとともに接離する昇降可能な蓋220と、ウエハWを介して第1プレート231と対向配置される第2プレート221と、第1プレート231とその上方位置との間でウエハWを昇降する3本のリフトピン235とを具備している。更に、蓋220の側面部には、第2プレート221より上位にN₂ガスを処理室内に供給する供給口242、第2プレート221より下位にN₂ガスを処理室内に供給する供給口241が形成され、これら供給口241及び242と対向した側面部には排気口243が形成されている。下部容器219の側面部には、第1プレート231よりも下位にN₂ガスを処理室内に供給する供給口240が形成されている。第1プレート231及び第2プレート221は、それぞれ上述の第1実施形態のプレートと同様に、短冊状の分割プレート221a~221g、231a~231gに分割、分離されている。それぞれ隣り合う分割プレートは、2~3mmの間隙222、232をあけて配置されている。

【0057】また、この基板処理装置440では、例えば高さが0.1mm前後のギャップ形成部材としてのプロキシミティシート251及びプロキシミティピン252、更には案内ガイド253が設けられている。

【0058】この基板処理装置440においては、ウエハWを加熱処理する場合、図8(a)に示すように、リフトピン235は下降し、第1プレート231上にプロキシミティシート251及びプロキシミティピン252を介してウエハWが配置される。この際、第1プレート231に内蔵されているヒータはスイッチがオン状態となっており、第1プレート231は、例えば400℃に加熱されている。ウエハWを加熱する際、処理室内を低酸素雰囲気下とするため、供給口241からはN₂ガスが供給され、処理室内の気体は排気口243から排気される。尚、加熱時、供給口242、240からのガスの供給を停止しているが、供給を行っても良い。

【0059】一方、ウエハWを冷却処理する場合、図8(b)に示すように、ウエハWは、リフトピン235の上昇により、第1プレート231と第2プレート221との間のほぼ中央部に位置するように配置される。そして、供給口240及び供給口242からN₂ガスが供給され、このN₂ガスは、第1プレート231に設けられた間隙232、第2プレート221に設けられた間隙222を通して、ウエハWの表面及び裏面に対し供給され、ウエハWは冷却される。間隙222、232を通ったN₂ガスは、第1プレート231とウエハWとの間、第2プレート221とウエハWとの間を通して、排気口243から排気される。また、冷却時、供給口241からのN₂ガスの供給を停止しているが、供給を行っても良い。

【0060】このように第2実施形態の第1プレートは、第1実施形態のプレートと同様に、複数の分割プレートから形成されているため、激しい温度変化を経てもプレートが割れにくく、耐久性が向上した。更に、本実施形態においては、第1プレートに設けられた間隙は、冷却用のN₂ガスを通す空隙部としても機能しており、第1プレートに均一に設けられた間隙から、ウエハWに対しN₂ガスが供給されるので、ウエハWを面内均一に満遍なく冷却することができる。また、第1プレートに加え第2プレートを設けることにより、冷却時に、所定の間隙において二枚のプレートがウエハWを挟み込むように配置されるので、ウエハWの両面に冷却用のガスが供給され、第1プレートのみを配置した場合と比較して、冷却スピードを向上させることができる。

【0061】また、本実施形態においては、第1プレート231に設けられた間隙232の位置と第2プレート221に設けられた間隙222との位置は、基板処理装置440を上面から垂直に見たときに一致するように形成されている。言い換えれば、第1プレート231に設けられた間隙232をウエハWに投影した投影図と、第2プレート221に設けられた間隙222をウエハWに投影した投影図が一致した状態となっている。しかし、図9に示す基板処理装置441のように、第1プレート231に設けられた間隙232をウエハWに投影した投

影図と、第2プレート261に設けられた間隙262をウエハWに投影した投影図がずれた状態となるように、それぞれのプレートの間隙の位置を調整しても良い。これにより、N₂ガスは、ウエハWの表面、裏面でややずれた位置に供給されることとなり、図8の基板処理装置と比較して、ウエハWに対して更に面内均一に冷却処理を施すことができる。尚、図9は、図8の変形例としての基板処理装置441の概略断面図であり、図8の基板処理装置441と同様の構造については同じ符号を付している。

【0062】このように第2実施形態においては、冷却処理と加熱処理という異なる処理を同じ処理空間にて行うことができるので、装置全体を小型化することができ、省スペース化が可能となる。尚、第2実施形態においては、1つの処理室で加熱処理と冷却処理との両方が行えるが、冷却処理だけを行っても構わない。

【0063】また、上述の実施形態においては、プレート、第1プレートまたは第2プレート（以下、これらをプレートと称す）は、複数の短冊状の分割プレートから形成されていたが、短冊状の形状に限定されるものではなく、例えば多角形状に形成しても良い。例えば、図10に示すように、プレート443を六角形状の複数の分割プレートから形成しても良い。また、図11に示すように、プレート543を三角形状の複数の分割プレートから形成しても良い。また、図12に示すように、四角形状の複数の分割プレートから形成しても良い。このように、上述の実施形態と比較して、更に細かく分割することにより、第2実施形態に示す冷却処理時などで、ウエハW全面にガスが供給されることになり、冷却速度を向上させることができる。また、上述の実施形態では、短冊状のため、分割プレート面内における長手方向における膨張、収縮によるストレスが大きく、分割プレート面内のストレスのかかり方が不均一になりやすい。これに対し、図10～図12に示す分割プレートの形状は、個々の分割プレート面内における膨張、収縮の繰返しによるストレスがほぼ均一な状態となるため、より割れにくく、耐久性が向上する。特に、図10～図12の中でも、円形状に近い六角形状の分割プレートとした場合、より耐久性が向上する。

【0064】図13及び図14は、本発明の第3の実施形態に係る基板処理装置の分割プレート部分の拡大した平面図及び断面図である。本実施形態では、例えば、分割プレートa～cの間隙に膜部材46がプレートの凹部48に装着されて着脱自在に設けられている。この膜部材46には、プレート裏面側からのN₂ガスをプレート表面側に供給するための複数の孔46aが形成されている。この膜部材46としては、例えばポリイミドフィルムを使用している。

【0065】本実施形態によれば、例えば、この複数の孔46aの径が異なる膜部材を2以上用意することによ

り、適宜それらを交換して、ウエハに対するN₂ガスの供給量をコントロールすることができる。

【0066】また、図15に示すように、例えば図12に示す正方形のそれぞれの分割プレートの間隙にこの膜部材46を着脱自在に設けるようにしてもよい。

【0067】図16及び図17は、第4の実施形態に係る基板処理装置の平面図及び断面図である。本実施形態の基板処理装置60は上記各実施形態と同様に、短冊状の分割プレート61を有する。本実施形態では、上記各実施形態におけるプロキシミティシート251の代わりに、ウエハWをプレート61の表面から所定の間隙をあけて支持するための支持ピン62が、例えばウエハWの周縁付近に8本設けられている。これら支持ピン62は、各分割プレート61a～61i同士の間隙に挿通されて分割プレート61を支持する下部容器219に立設されている。また、案内ガイド253は直接プレート61上に固定されている。

【0068】本実施形態によれば、支持ピン62によりウエハWを支持する構成としたことにより、プレート61にウエハWの荷重がかからないので、プレート61の厚さを上記各実施形態のプレートの厚さよりも薄く形成できる。本実施形態では、0.5mm～2.0mmまで薄く形成できた。

【0069】また、プレート61を薄く形成できることにより、プレートの昇温時間を短縮でき、しかも熱容量を小さくでき省エネルギー化に寄与する。

【0070】更に、供給口240から冷却用のN₂ガスを供給しウエハWを冷却する際、N₂ガスは、薄い分割プレート61a～61iのそれぞれの間隙を通してウエハWに供給されることから、厚いプレートよりも本実施形態による薄いプレート61の方が当該間隙を通る距離を小さくできるので、N₂ガスの流量を削減することができるので省エネルギー化に寄与する。

【0071】図18は、本発明の第5の実施形態に係る基板処理装置の平面図である。本実施形態の基板処理装置70では、上記各実施形態のように短冊状の分割プレート71a～71gを有する。これら各分割プレート71a～71gの各々の間隙t1、t2、t3、t4、t5、t6の関係は、 $t1 < t2 < t3 < t4 < t5 < t6$ とされている。

【0072】上記各実施形態のように、図18中、右側からN₂ガスをウエハWに供給する場合、N₂ガスの供給上流側から下流側に向かうにつれて、N₂ガスの温度がプレート71a～71gからの熱により多少上昇するが、本実施形態によれば、上流側の分割プレート71aから下流側の分割プレート71gに向かうにつれて序々に各間隙を大きく形成しているため、ウエハWに供給されるガスの流量を下流側に向かうにつれて大きくできる。従って、ウエハW全面に対して均一な冷却処理が可能となる。

【0073】図19は、本発明の第6の実施形態に係る基板処理装置の平面図である。本実施形態の基板処理装置80では、短冊状の分割プレート81a~81gを有し、これら各分割プレート81a~81gのそれぞれの幅は、図示するように $u1 > u2 > u3 > u4 > u5 > u6 > u7$ とされている。また、各分割プレート81a~81gのそれぞれの間隙は全て同一としている。

【0074】このような構成によれば、 N_2 ガスの供給上流側から下流側に向かうにつれて、 N_2 ガスの温度がプレート81a~81gからの熱により多少上昇するが、本実施形態によれば、上流側の分割プレート81aから下流側の分割プレート81gに向かうにつれて序々に各間隙のピッチを小さくなるように形成しているため、ウエハWに供給されるガスの流量を下流側に向かうにつれて大きくできる。従って上記第4の実施形態における効果と同様の効果を奏する。

【0075】図20は、第7の実施形態に係る基板処理装置の断面図である。本実施形態の基板処理装置100では、蓋220及び下部容器219内部に、それぞれ供給口242及び240からの N_2 ガスが各分割プレート61の間隙に効率的に導かれるように案内部材としての整流板92が配置されている。この整流板は、 N_2 ガスが供給される上流側から下流側に向かって図示するように傾斜している。また、この整流板92には、 N_2 ガスの整流のため、更に案内羽根95が設けられている。

【0076】このように、整流板92を下流側に向かうにつれて分割プレート61に接近するように配置させることにより、 N_2 ガスの供給上流側から下流側に向かうにつれて、 N_2 ガスの温度がプレートからの熱により多少上昇するが、ウエハWに供給される N_2 ガスの流量を下流側に向かうにつれて大きくできる。従って、ウエハW全面に対して均一な冷却処理が可能となる。

【0077】なお、以上各実施形態の加熱処理においてウエハに加熱むらが生じないようにするため、隣り合う分割プレートの間隙は、例えば0.5mm~3mmとすることが好ましい。ここで、当該間隙を0.5mmより小さく形成すると、各分割プレートの熱膨張によりプレート同士が接触してしまい、プレートのひび割れや破損を招くおそれがあるため、当該間隙を0.5mmより大きくすることが好ましい。

【0078】本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。例えば、処理する基板は半導体ウエハに限らず、LCD基板等の他のものであってもよい。また、膜の種類は層間絶縁膜に限らない。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、急激な温度変化に対し耐久性が向上したプレートを得ることができる。また、基板に対し面内均一に冷却処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るSODシステムの平面図である。

【図2】図1に示したSODシステムの正面図である。

【図3】図1に示したSODシステムの背面図である。

【図4】図1に示したSODシステムにおける主ウエハ搬送機構の斜視図である。

【図5】図5に示した低酸素キュア・冷却処理ステーションの断面図である。

【図6】図5に示した低酸素キュア・冷却処理ステーションの断面図である。

【図7】図5に示した低酸素キュア・冷却処理ステーションの加熱処理室に配置されるプレートの概略平面図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る基板処理装置の概略断面図であり、図8(a)はウエハW加熱時における状態、図8(b)はウエハW冷却時における状態を示す。

【図9】図8の基板処理装置の変形例である。

【図10】他の実施形態におけるプレートの形状を示す概略平面図である。

【図11】更に他の実施形態におけるプレートの形状を概略平面図である。

【図12】更に他の実施形態におけるプレートの形状を概略平面図である。

【図13】分割プレート間の膜部材を示す平面図である。

【図14】図13に示す膜部材の断面図である。

【図15】他の実施形態に係る膜部材の平面図である。

【図16】本発明の第4の実施形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図17】図16に示す基板処理装置の断面図である。

【図18】本発明の第5の実施形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図19】本発明の第6の実施形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図20】本発明の第7の実施形態に係る基板処理装置の断面図である。

【符号の説明】

46…膜部材

46a…孔

61a~61i、71a~71g、81a~81g…分割プレート

62…支持ピン

92…整流板

221、261…第2プレート

231…第1プレート

221a~221i、231a~231i、261a~261i、343a~343i…分割プレート

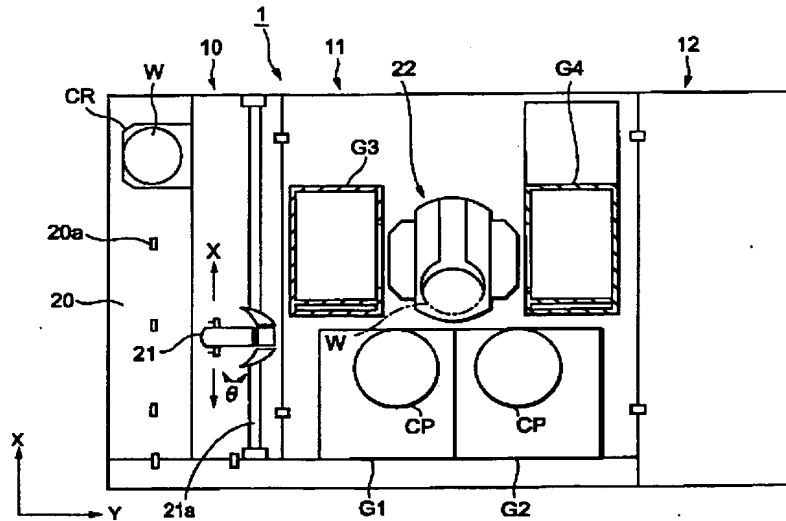
222、232、262…間隙

240、241、242…供給管

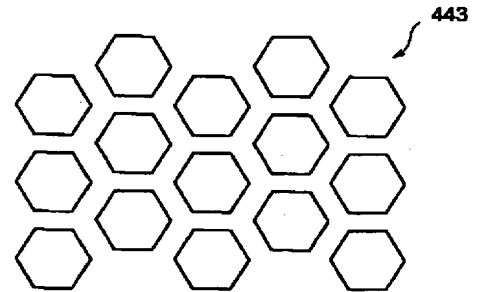
341...加熱処理室
343...熱板
365...ヒータ

440、441...基板処理装置
W...ウエハ
DCC...低酸素キュア・冷却処理ステーション

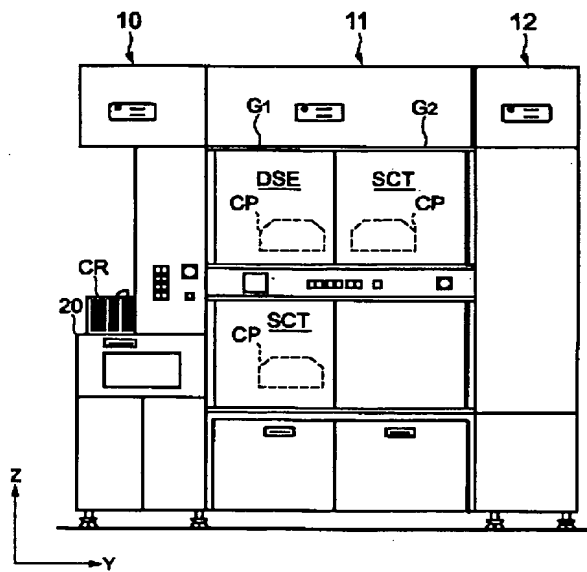
【図1】



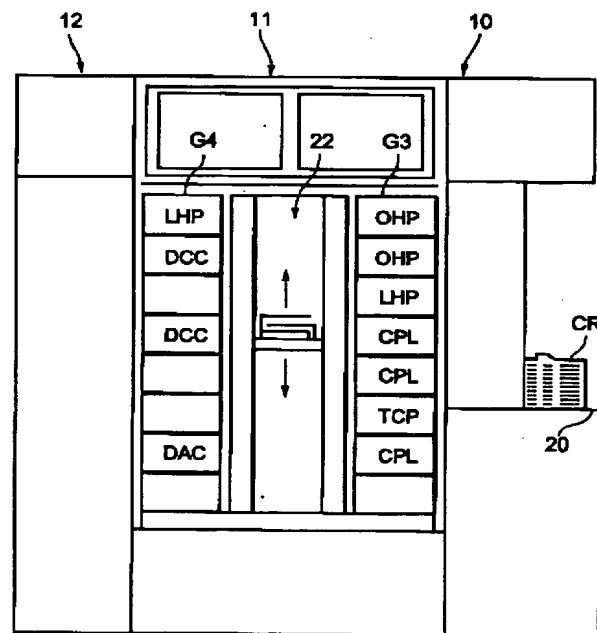
【図10】



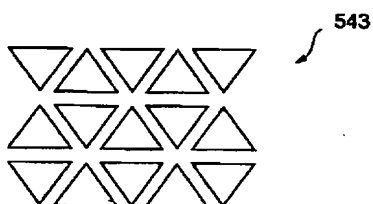
【図2】



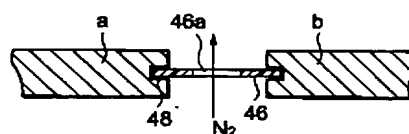
【図3】



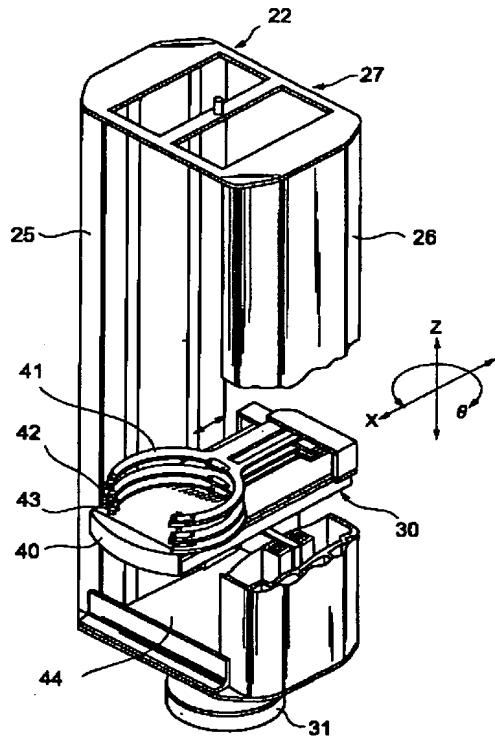
【図11】



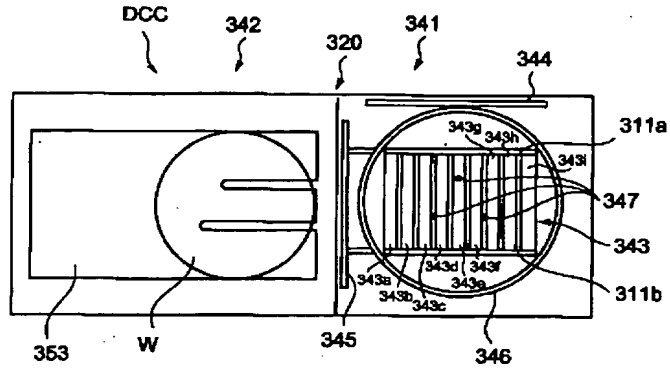
【図14】



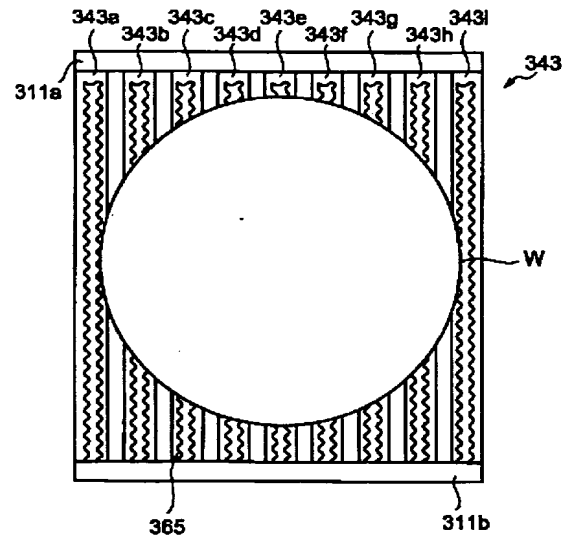
【図 4】



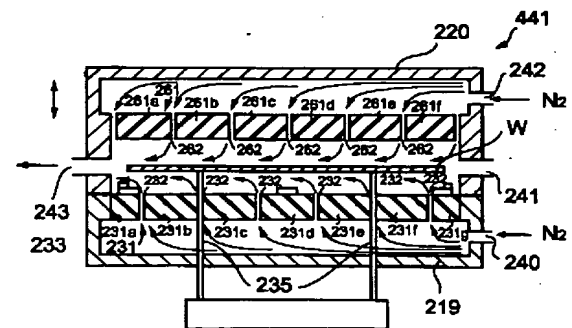
【図 5】



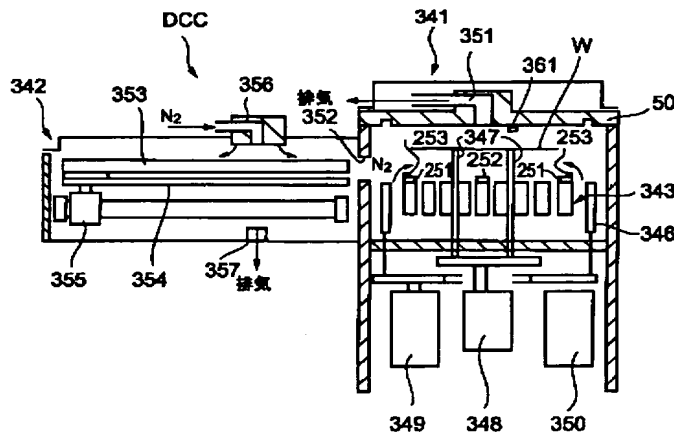
【図 7】



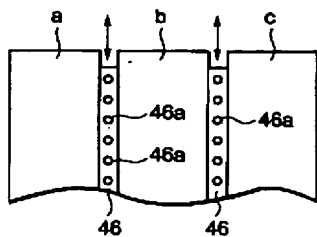
【図 9】



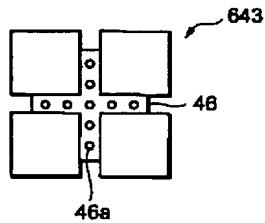
【図 6】



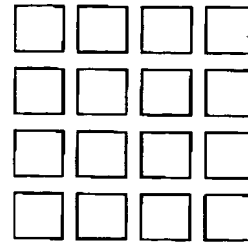
【図 13】



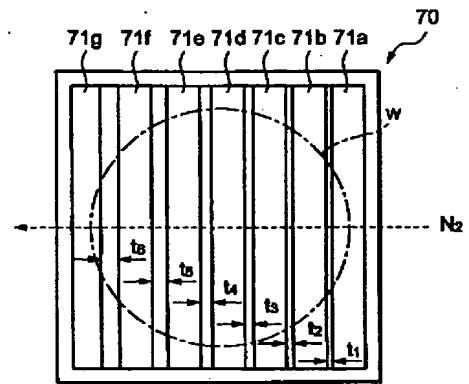
【図 15】



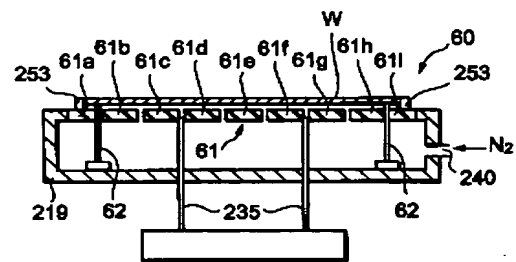
843



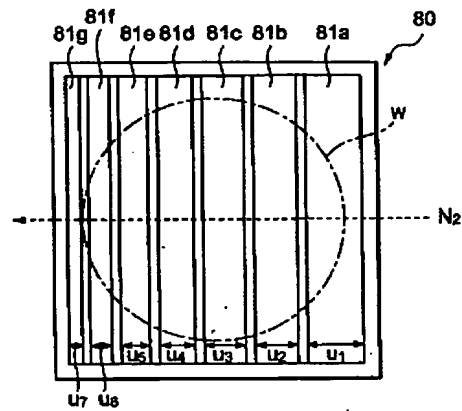
70



【图 17】



【図 19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5F031 CA02 DA01 FA07 FA11 FA12
 FA15 GA03 GA06 GA48 GA49
 HA08 HA33 HA37 HA38 JA45
 KA03 MA02 MA03 MA04 MA26
 NA04 NA07 NA11 PA11
 5F046 KA04